

⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 44 26 761 A 1

⑩ Int. Cl. 6:  
F04C 18/16

DE 44 26 761 A 1

⑪ Aktenzeichen: P 44 26 761.4  
⑪ Anmeldetag: 22. 7. 94  
⑪ Offenlegungstag: 25. 1. 96

⑪ Anmelder:  
Kühlautomat Berlin GmbH KAB, 12487 Berlin, DE

⑪ Erfinder:  
Knodel, Otto, 12487 Berlin, DE

⑩ Schraubenverdichter

⑩ Die Erfindung betrifft einen Schraubenverdichter mit zwei ineinandergrifffenden schraubenförmigen Rotoran, die in einem Gehäuse gelagert sind, welches aus einer schraubenrotorenumschließenden Mantelwand und Endwänden besteht und mit einem Niederdruckauslaß und einem Hochdruckauslaß ausgestattet ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Schraubenverdichter der angegebenen Art zu schaffen, der einen größeren Wirkungsgrad hat als der bei den eingangs beschriebenen Verdichtern erzielt worden ist.

Die Erfindung ist gekennzeichnet durch die Anordnung von Strömungseitrippen in der Bohrungsverweiterung der schraubenrotorenumschließenden Mantelwand.

DE 44 26 761 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11.95 508 084/449

## Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft einen Schraubenverdichter mit zwei ineinandergreifenden schraubenförmigen Rotoren, die in einem Gehäuse gelagert sind, welches aus einer schraubenrotorenumschließenden Mantelwand und Endwänden besteht und mit einem Niederdruckeinlaß und einem Hochdruckauslaß ausgestaltet ist.

## Stand der Technik

Es sind Schraubenverdichter bekannt, zum Beispiel US-PS 3 241 744, bei denen die Einlaßöffnung radial außerhalb der beiden Schraubenrotoren angeordnet ist und die durch die Zahnlücken der Schraubenrotoren gebildete Ansaugkammern vollständig überdeckt, so daß jeder Teil der zu füllenden Ansaugkammern, die durch die Zahnlücken der Schraubenrotoren gebildet werden, radial direkt mit der Einlaßöffnung in Verbindung stehen, bis infolge der Rotation der Schraubenrotoren eine begrenzende Kante der Einlaßöffnung die Verbindung zur jeweiligen Ansaugkammer des Rotors schließt. Die bei dieser Ausführung angeordnete Einlaßöffnung überdeckt einen großen Teil der Schraubenrotoren und befindet sich im Umfang der Schraubenrotoren in einem relativ großen Abstand von der Eingriffszone. Der Nachteil bei dieser Anordnung der Einlaßöffnung besteht darin, daß eine relativ gute Füllung der Ansaugkammern des Rotorprofils nur bei geringen Umfangsgeschwindigkeiten erfolgen kann. Bei höheren Umfangsgeschwindigkeiten wird das angesaugte Medium infolge der auftretenden Zentrifugalkraft aus den Zahnlücken des Rotorprofils geschleudert, wodurch sich der Füllungsgrad, der durch die Zahnlücken gebildeten Ansaugkammer, erheblich verschlechtert.

Bei einer weiteren Ausführung nach DE 32 33 322 C2 sind im Bereich der radialen Einlaßöffnung am Umfang der Einlaßöffnung eng am Rotorprofil anliegende begrenzende Einlaßkanten angeordnet. Diese Art der Ausführung verringert zwar die durch die Zentrifugalkraft auftretenden Füllungsverluste, aber die infolge der Verwirbelung des Ansaugmediums auftretende Reibungsverluste bleiben auch bei dieser Ausführung im vollem Umfang bestehen.

Bei der Ausführung nach US-PS 3 241 744 wird der Versuch unternommen, den Füllungsgrad der Ansaugkammern dadurch zu verbessern, daß man die Einlaßöffnung des zu verdichteten Mediums axial zu den Rotoren vorsieht. Das zu verdichtende Medium wird den Zahnlücken der Schraubenrotoren auf einem Radius zugeführt, dessen Mittelwert kleiner ist als der größte Radius der Schraubenrotoren, so daß die Wirkung der Zentrifugalkraft, die das Medium wieder durch die Einlaßöffnung herauszudrängen versucht, geringer wird. Durch diese Art der Zuführung ist durch die Einschnürung eine Reibungsverlustshürde angeordnet, die ein Füllen der Zahnlücken der Schraubenrotoren erheblich verschlechtert, insbesondere infolge der entstehenden Verwirbelung des Mediums bei hohen Umfangsgeschwindigkeiten. Bei einer weiteren axial angeordneten Zuführung des zu verdichteten Mediums zu den Schraubenrotoren nach DE 31 20 943 wird eine durchgehende radiale Erweiterung des Füllungsbereiches der Schraubenrotoren aufnehmenden Bohrungen mit einer Erweiterung der axialen Einlaßöffnung über den größten Ra-

dius der Schraubenrotoren hinaus, gekoppelt.

Unvermeidbar sind auch bei dieser Ausführung die Füllungsverluste durch die turbulente Strömung des zu komprimierenden Mediums und damit verbunden eine Verschlechterung des Wirkungsgrades der Maschine.

## Wesen der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Schraubenverdichter der angegebenen Art zu schaffen, der einen größeren Wirkungsgrad hat als der bei den eingangs beschriebenen Verdichtern erzielt worden ist. Daneben sollen Füllungsverluste verhindert werden und ein hoher Füllungsgrad, der durch die Zahnlücken der Schraubenrotoren gebildeten Ansaugkammern, erreicht werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im axialen Füllungsbereich der durch die Zahnlücken der Schraubenrotoren gebildeten Ansaugkammern in der Bohrungserweiterung der schraubenrotorenumschließenden Mantelwand Strömungsleitrippen angeordnet sind.

Die Strömungsleitrippen erstrecken sich über das Schraubenrotorenansaugende hinaus in den Saugbereich des mediumzuführenden Gehäuseteils. Beginnend werden die Strömungsleitrippen am Anfang des Füllungsbereiches der Ansaugkammern annähernd rechtwinklig zu den äußeren Dichtleisten des Zahnkopfes der Schraubenrotoren gebildet und weiter allmählich gekrümt bis zum Ende des Füllungsbereiches der schraubenrotorenumschließenden Mantelwand annähernd parallel zu den Schraubenrotorenachsen endend, angeordnet, die mit einem spitzen und radial zur Zahnlücke der Rotoren verjüngenden Auslauf der Räume zwischen den Strömungsleitrippen versehen sind. Diese im Füllungsbereich der Ansaugkammern der Schraubenrotoren in der Bohrungserweiterung des Gehäuses angeordneten Strömungsleitrippen wirken hemmend auf die Verwirbelung des angesaugten Mediums und mindern dadurch die Reibungsverluste, verbessern das Füllen der Ansaugkammern der Schraubenrotoren und leiten das angesaugte Medium in axialer Richtung in Richtung Hochdruckseite. Durch die Verminderung der inneren Reibungsverluste des angesaugten Mediums und infolge der Verbesserung der Füllung der durch die Zahnlücken gebildeten Ansaugkammern der Schraubenrotoren und durch die Führung des angesaugten Mediums Richtung Hochdruckseite des Schraubenverdichters ist zwangsläufig ein erhöhter spezifischer Volumenstrom gegeben, was gleichzeitig eine Verbesserung des Wirkungsgrades des Schraubenverdichters bedeutet.

## Ausführungsbeispiel

Nachstehend wird eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schraubenverdichters anhand von Figuren erläutert:

Die Fig. 1 zeigt die Anordnung der Strömungsleitrippen im Schraubenverdichter im Schnitt, Seitenansicht.

Die Fig. 2 zeigt die Anordnung der Strömungsleitrippen in der Bohrungserweiterung im Querschnitt der Schraubenrotoren.

Die Fig. 3 zeigt den Verlauf der angeordneten Strömungsleitrippen in der Abwicklung des schraubenrotorenumschließenden Gehäuseteiles.

In einem nach Fig. 1 dargestellten Gehäuselängsschnitt sind die Schraubenrotoren 1 in den schrauben-

rotorenumschließenden Gehäuseteil 2 angeordnet. Die Zuführung des zu verdichtenden Mediums erfolgt über das saugseitige Gehäuseteil 3 und über die Ansaugöffnung 9.

Anschließend an die Ansaugöffnung 9 ist in den schraubenrotorenumschließenden Gehäuseteil 2 die Bohrungserweiterung 4 eingebracht. Die Strömungsleitrippen 5 sind im Bereich der Bohrungserweiterung 4 am Umfang (siehe Bild 2) verteilt und über das saugseitige Ende der Schraubenrotoren 1 hinaus in das saugseitige Gehäuseteil 3 hinein angeordnet. Den Verlauf der Strömungsleitrippen 5 in axialer Richtung ist aus der Fig. 3 ersichtlich. Die Strömungsleitrippen 5 haben am Anfang der Schraubenrotoren 1 eine annähernd rechtwinklige Anordnung zu den Dichtleisten des Zahnkopfes der Schraubenrotoren und nehmen zum Ende der Bohrungserweiterung 4 einen zu der Rotordrehachse parallelen Verlauf an. Zum Ende der Bohrungserweiterung 4 im Gehäuseteil 2 werden die durch die Strömungsleitrippen 5 gebildeten Zwischenräume 10 mit einem spitzen, verjüngenden Auslauf 8 versehen. Das zu verdichtende Medium wird fortlaufend durch die von den Zahnlücken der Schraubenrotoren 1 gebildeten Ansaugkammern 7 permanent durch die Rotation der Schraubenrotoren 1 angesaugt und komprimiert. Die angeordneten Strömungsleitrippen 5 wirken weitestgehend verhindernd auf die Bildung von Verwirbelungen im angesaugten Medium im Füllungsbereich der Ansaugkammern 7. Das angesaugte Medium wird durch die Strömungsleitrippen 5 und durch das Zahnprofil der Schraubenrotoren 1 infolge der durch die Rotation entstehenden Saugwirkung in Richtung Druckseite bewegt. Weiterhin wird durch die Strömungsleitrippen 5 ein Zurückströmen des angesaugten Mediums im Füllungsbereich der Ansaugkammern 7 in der Bohrungserweiterung der schraubenrotorenumschließenden Mantelwand in Richtung Füllungsbeginn weitestgehend verhindert und damit Strömungs- und Reibungsverluste erheblich reduziert. Im Vergleich zu anderen Ausführungen ist dadurch eine bessere Füllung der durch die Zahnlücken der Schraubenrotoren 1 gebildeten Ansaugkammern 7 gewährleistet, was zur Steigerung des Wirkungsgrades der Schraubenmaschine führt.

## Bezugszeichenliste

45

1. Schraubenrotoren
2. schraubenrotorenumschließendes Gehäuseteil
3. saugseitiges Gehäuseteil
4. Bohrungserweiterung
5. Strömungsleitrippen
6. Dichtungsleisten der Schraubenrotoren
7. Ansaugkammern
8. Auslauf
9. Ansaugöffnung
10. Zwischenraum

benrotorenumschließenden Gehäuseteiles des Schraubenverdichters, am Umfang der Bohrungserweiterung verteilt, mehrere Strömungsleitrippen zur Verminderung der Verwirbelung des angesaugten zu verdichtenden Mediums angeordnet sind und die angeordneten Strömungsleitrippen am Anfang des Füllungsbereiches der Ansaugkammern annähernd rechtwinklig zu den äußeren Dichtkanten des Zahnkopfes des Schraubenrotorprofiles beginnend und fortlaufend gekrümmmt bis zum Ende des Füllungsbereiches der Ansaugkammern annähernd parallel zur Rotationsachse der Schraubenrotoren auslaufend enden.

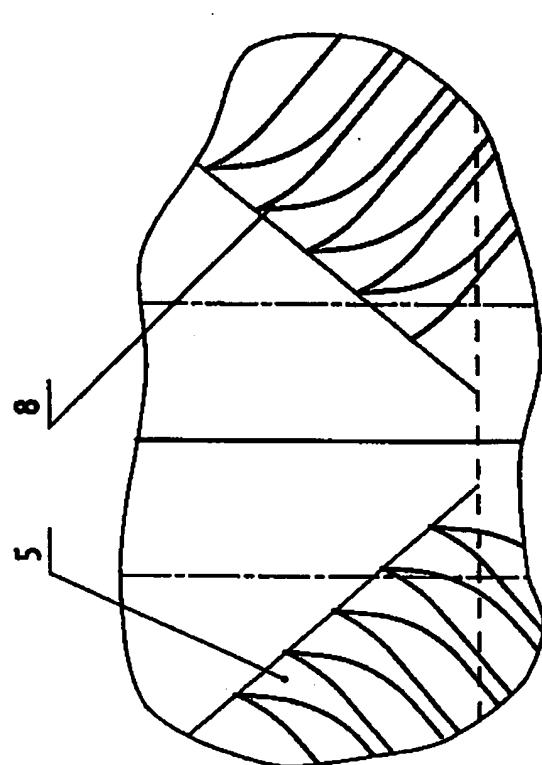
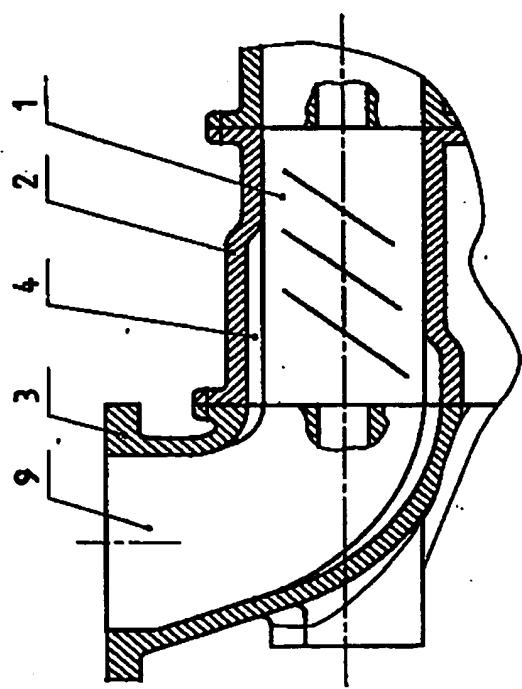
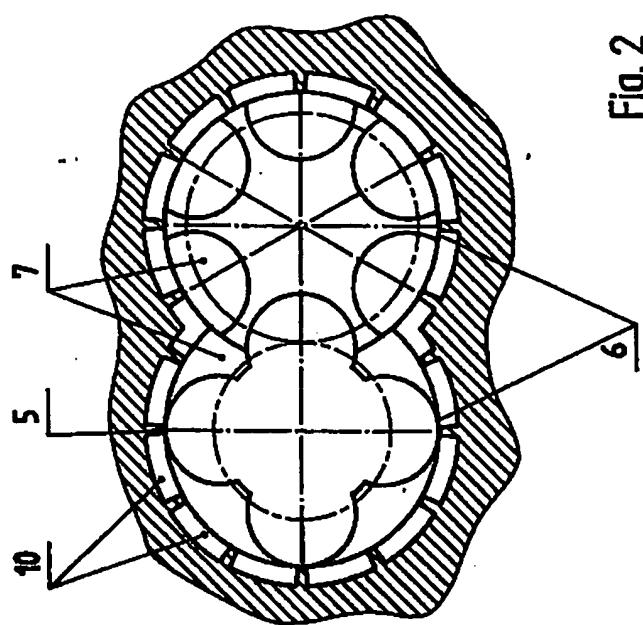
2. Schraubenverdichter nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die in den Ansaugkammern der Schraubenrotoren angeordneten Strömungsleitrippen vorzugsweise über das saugseitige Ende der Schraubenrotoren hinaus in das saugseitige Gehäuseteil des Niederdruckeinlasses fortlaufend in Richtung Ansaugöffnung verändert sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß am Ende der in der schraubenrotorenumschließenden Mantelwand, in der Bohrungserweiterung, angeordneten Zwischenräumen zwischen den benachbarten Strömungsleitrippen, durch eine Verbreiterung des Querschnittes der Strömungsleitrippen, mit einem spitzen, verjüngenden Auslauf versehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

## Patentansprüche

1. Schraubenverdichter mit zwei ineinandergreifenden Schraubenrotoren, die in einem Gehäuse gelagert sind, welches aus einer schraubenrotorenumschließenden Mantelwand und zwei Endwänden besteht, mit einem Niederdruckeinlaß und einem Hochdruckauslaß versehen, gekennzeichnet dadurch, daß im Füllungsbereich der durch die Zahnlücken der Schraubenrotoren gebildeten Ansaugkammern, in der Bohrungserweiterung des schrau-



508 064/448